

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-169358

(43)Date of publication of application : 09.07.1993

(51)Int.Cl. B23Q 41/08

B25J 9/16

// B62D 65/00

(21)Application number : 03-278108 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

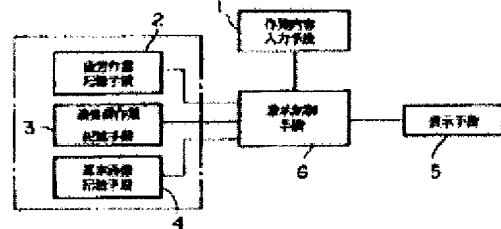
(22)Date of filing : 24.10.1991 (72)Inventor : TANAKA KOZABURO  
SAKURAMOTO AKIRA  
FUJII SUSUMU  
MIURA TAKESHI  
HATTORI MASAMI

(54) OPERATION PROCESS DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To allot a portion of work impartially to a working means by making a display means display a fatigue work requiring a load of more than the specified value such as hard attitude work, difficult operations, heavy weight work or the like, and especially displaying such an overload work as large in a degree of fatigue in the fatigue works in particular.

CONSTITUTION: A basic image being stored in a basic image storage means 4 is displayed on a display means 5. In addition, when an element work inputted by a work content input means 1 falls under a fatigue work being stored in a



fatigue work storage means 2, this fatigue work is displayed to the basic image by a display control means 5. Next, when the element work falls under an overload work stored in an overload work storage means 3, such a fact that this overload work is contained in the element work is displayed to the basic image by the display control means 6.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-169358

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 41/08	Z	8107-3C		
B 2 5 J 9/16		7331-3F		
// B 6 2 D 65/00	Z	8211-3D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-278108

(22)出願日 平成3年(1991)10月24日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 田中 耕三郎

三重県鈴鹿市寺家一丁目18-19

(72)発明者 桜本 昭

東京都板橋区徳丸一丁目24-18

(72)発明者 藤井 佑

三重県鈴鹿市末広町5351-95

(72)発明者 三浦 健

三重県鈴鹿市竹野2丁目6-3

(72)発明者 服部 政美

三重県鈴鹿市岸岡町3161

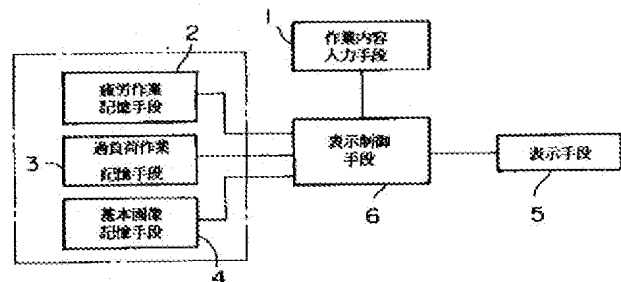
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 作業工程表示装置

(57)【要約】

【目的】 作業手段に対して公平に作業を分担させ、不公平の無い生産ラインを得ることができる作業工程表示装置の提供を目的とする。

【構成】 表示手段に対して、難姿勢作業、難作業、重量物作業などの一定以上の負荷を必要とする疲労作業を表示させ、かつ疲労作業の中で特に疲労の程度の大きい過負荷作業を表示させ、これによって管理者等に対して、疲労作業、過負荷作業の特に多い作業工程を直ちに認識させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業工程を構成している複数の要素作業を表示手段に表示するようにした作業工程表示装置であって、

作業工程の要素作業を入力するための作業内容入力手段と、

該作業内容入力手段から入力される要素作業の中で疲労程度の大きい疲労作業を予め記憶する疲労作業記憶手段と、

前記疲労作業の中で特に疲労程度の大きい過負荷作業を 10 予め記憶する過負荷作業記憶手段と、

前記表示手段に対して、前記作業工程の流れを順番に表示する基本画像を記憶する基本画像記憶手段と、

前記基本画像記憶手段に記憶されている基本画像を表示手段に表示するとともに、前記作業内容入力手段によって入力された要素作業が、前記疲労作業記憶手段に記憶されている疲労作業に該当している場合に、前記基本画像に対して該疲労作業を表示させ、更に該要素作業が、前記過負荷作業記憶手段に記憶されている過負荷作業に 20 該当している場合に、前記基本画像に対して要素作業中に過負荷作業が含まれていることを表示させる表示制御手段とから構成された作業工程表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、作業員、ロボット等の作業手段に対して公平に作業を分担させることができる作業工程表示装置に関する。

## 【0002】

【従来技術】例えば自動車組立ラインのような流れ作業を行う生産ラインにあっては、1台の自動車を流す周期（これをタクトという）毎に作業が終了するように、各工程の作業工数（負荷）を設定することが行われている。すなわち具体例を挙げれば、タクト60秒の条件下で600秒の工数を要する作業を行おうとすると、10の工程が必要とされている。ところで、工数の演算方法の例として、標準時間法と言われるものがある。この標準時間法では、仕事を単一作業に分類し、単一作業毎に測定された時間を積算することによって作業工数が演算される。具体例を挙げれば、AおよびBの二つの部品を 40 n個のボルトで一体に組み立てる作業にあっては、二つの部品をそれぞれ運搬するために必要な時間をt1、位置合わせするために必要な時間をt2（これらの時間t1、t2はそれぞれ部品の重量や搬送距離によって設定される）、ボルトの締め付けに要する時間をt3（この時間はボルトの締め付けトルクや長さに応じて設定される）、検査に必要な時間をt4、完成品の搬出に必要な時間をt5とすれば、総作業工数Σは、

$$\Sigma t = t1 + t2 + t3 \times n + t4 + t5$$

となり、この総工数をタクトTによって除すことにより得られる数の工数へ各作業を割り振ることが行われる。 50

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで各工程に配置される作業員（自動化工程にあってはロボットなどの自動機）の負荷は、公平の見地から（自動機の場合は、特定の箇所の部品にのみ負荷が掛らず全体的に均一に消耗させるという見地から）一定に設定することが望ましく、通常は、上記標準時間法により演算された工数を各作業員に均等に割り振るようにしているが、標準時間法によって単純に演算される工数のみでは計り得ない不公平が生じる場合がある。例えば、作業工程中の要素作業には、難姿勢、難作業、重量物作業といった一定以上の負荷を伴った疲労作業があり、このような疲労作業の程度を標準時間法で表すことができず、これによって標準時間法を基に作業が分担された各作業員において不公平が生じていた。

【0004】この発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、作業工程中に含まれる疲労作業、及び疲労作業の中でも特に疲労の程度の大きい過負荷作業を表示させるようにし、これによって管理者等が、その表示内容を参照することで作業手段（自動化工程にあってはロボットなどの自動機）に対して公平に作業を分担させることができ、不公平の無い生産ラインを得ることを可能とする作業工程表示装置の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、作業工程を構成している複数の要素作業を表示手段に表示するようにした作業工程表示装置であって、作業工程の要素作業を入力するための作業内容入力手段と、該作業内容入力手段から入力される要素作業の中で疲労程度の大きい疲労作業を予め記憶する疲労作業記憶手段と、前記疲労作業の中で特に疲労程度の大きい過負荷作業を予め記憶する過負荷作業記憶手段と、前記表示手段に対して、前記作業工程の流れを順番に表示する基本画像を記憶する基本画像記憶手段と、前記基本画像記憶手段に記憶されている基本画像を表示手段に表示するとともに、前記作業内容入力手段によって入力された要素作業が、前記疲労作業記憶手段に記憶されている疲労作業に該当している場合に、前記基本画像に対して該疲労作業を表示させ、更に該要素作業が、前記過負荷作業記憶手段に記憶されている過負荷作業に該当している場合に、前記基本画像に対して要素作業中に過負荷作業が含まれていることを表示させる表示制御手段とを設けるようにしている。

## 【0006】

【作用】本発明によれば、表示手段の基本画像に対して、難姿勢作業、難作業、重量物作業などの一定以上の負荷を必要とする疲労作業を表示させ、かつ疲労作業の中で特に疲労の程度の大きい過負荷作業を表示させるようにしたので、このような表示内容を管理者等が参照することにより、該管理者等が、疲労作業、過負荷作業の

特に多い作業区分を直ちに認識することができ、これによって例えば疲労作業、過負荷作業の多い作業手段（自動化工程にあつてはロボットなどの自動機）に対して、疲労を回復させるための休憩（疲労回復工数）を与えさせるなどの改善策を直ちに採ることができ、その結果、作業手段に対して公平に作業を分担させて、不公平の無い生産ラインを得ることが可能となる。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～図3に基づいて説明する。なお、本実施例では自動車の製造ラインを例に挙げて順に説明する。また、この製造ラインにおいて、自動車（生産物）の生産作業を行う作業手段としては、作業者、ロボットなどがあり、これら作業手段がそれぞれ作業工程において自動車の組み立て等の作業を行なう。

【0008】まず、図1のブロック図を参照して、作業工程の要素作業を表示するようにした作業工程表示装置の概略構成について説明する。この作業工程演算装置は、要素作業を入力するための作業内容入力手段1と、作業内容入力手段1から入力される要素作業の中で疲労の程度の大きい疲労作業（難姿勢、難作業、重量物作業）を予め記憶する疲労作業記憶手段2と、前記疲労作業の中で特に疲労の程度の大きい過負荷作業を予め記憶する過負荷作業記憶手段3と、前記作業工程及びその要素作業をその流れに沿って順番に表示するための基本画像を記憶する基本画像記憶手段4と、前記基本画像を基にして、作業工程中の疲労作業及び過負荷作業を表示する表示手段5と、基本画像記憶手段4に記憶されている基本画像を表示手段5に表示させるとともに、作業内容入力手段1によって入力された要素作業が、疲労作業記憶手段2に記憶されている疲労作業に該当している場合に、表示手段5に表示した基本画像に対して、該疲労作業を表示させ、更に該疲労作業が、過負荷作業記憶手段3に記憶されている疲労作業の中で、特に疲労の程度の大きい作業（これを過負荷作業と定義する）（後述する）に該当している場合に、その旨を表示させる表示制御手段6とから構成されるものである。

【0009】以下に、上記作業内容入力手段1、疲労作業記憶手段2、過負荷作業記憶手段3、基本画像記憶手段4、表示手段5、表示制御手段6の具体的な構成について順番に説明する。まず、作業内容入力手段1について説明する。この作業内容入力手段1としては、例えばキーボードなどが用いられ、予め定めておいた要素作業をその要素作業名、コード等で入力するものである。なお、この作業内容入力手段1では、前記キーボードの他にマークシート等を用いたデータ読取装置などが使用される。

【0010】ここで、前記作業内容入力手段1により入力される要素作業について説明する。自動車の生産作業をする製造ラインは複数の工程（以下、作業工程とい

う）により構成されている。例えば、仕様書貼り付け工程、クーラーパイプ取付工程、タイタンフック取付工程等の作業工程により構成され、これら作業工程のそれぞれでは、作業者、ロボット等の作業手段が作業を行っている。また、これらの作業工程は、主作業、準作業、補助作業、ロス作業により構成され、更にこれら主作業、準作業、補助作業、ロス作業は複数の単一作業により構成されている。具体的には、主作業は、自動車を構成する部分の組付作業であつて、ボルト等の締め付け、各種部品の組み付け、仕様書等の貼り付け、セッティング、増し締め、グリス等の塗布、位置合わせなどの単一作業からなる。また、準作業は、主作業に付随するものであつて、工具、部品を取る、戻す、蓋等の開閉動作などの単一作業からなる。また、補助作業は、本来不必要であるが現状で行わざるを得ない作業であつて、微調整、トルクチェック等の検査などからなる。また、ロス作業は、理想的な観点から見れば不要であるが、現行の生産システム上どうしても生じるものであり、特に移動等の作業手段の動作を主とするものである。すなわち、以上説明したような、仕様書貼り付け工程、クーラーパイプ取付工程等の作業工程は複数の単一作業により構成され、作業内容入力手段1においては、これら単一作業が要素作業として入力されるようになっている。

【0011】次に、疲労作業記憶手段2について説明する。なお、この疲労作業記憶手段2に記憶される疲労作業は、前記単一作業毎に評価されたものである。この疲労作業記憶手段2に記憶される疲労作業としては、例えば（1）難姿勢作業、（2）難作業、（3）重量物作業などの一定以上の負荷を必要とする作業があり、また、難姿勢の作業の例としては、膝を深く曲げた中腰、腰を折る、しゃがみこみ、上体を浅く前屈、フロアに座った状態などがあり、また、難作業の例としては、指先の負荷、手ハンマー、衝撃・振動、手首の無理などがあり、また、重量物作業の例としては、重量物を支える、あるいは重量物を支えながら該重量物を固定するなどの作業がある。そして、このように示された疲労作業を、疲労の程度によって疲労評点として表すと、例えば、難姿勢の作業である膝を深く曲げた中腰は10点、腰を折るは9点、しゃがみこみは7点、上体を浅く前屈は6点、フロアに座った状態は4点等となり、また、難作業である指先の負荷は5点、手ハンマーは5点、衝撃・振動は4点、手首の無理は2点等となり、また、重量物作業は10点等となる。

【0012】なお、前記疲労の説明では、作業手段として人間である作業者を例に挙げたが、ロボットの難姿勢作業としては、ロボットを構成するアームあるいは手首機構がストロークエンド付近に位置した状態で行う作業などがあり、難作業としては、衝撃、振動等のアームあるいは手首機構に対して過度の負担を強いる作業などがある。また、ここでは、疲労を筋肉疲労としてとらえる

10

20

30

40

50

ようにしたが、これに限定されず、精神的疲労をその程度に応じて評点化して、単一作業を評価するようにしても良い。また、疲労作業を一定値以上の負荷がある難姿勢作業、難作業、重量物作業としてとらえるようにしたが、これに限定されず、単一作業の負荷の程度を一定値以上か否かに拘らず段階的に数値評価し、この数値に基づき、各単一作業の疲労の程度を評価しても良い。また、上記疲労を単一作業を一つの単位として評価したが、これに限定されず、それぞれの作業工程を一つの単位として疲労の程度を把握しても良く、あるいは複数の単一作業によりグループを形成し、グループ単位で疲労の程度を把握しても良い。

【0013】次に、過負荷作業記憶手段3について説明する。この過負荷作業記憶手段3は、疲労作業の中で特に疲労の程度の大きい過負荷作業を予め記憶するものであり、具体的には、疲労の程度を示す疲労評点が4.5以上の疲労作業が記憶されている。例えば、この過負荷作業記憶手段3中には、膝を深く曲げた中腰(10点)、腰を折る(9点)、しゃがみこみ(7点)等といった4.5以上の疲労評点を有する疲労作業の要素作業が予め記憶されている。なお、本実施例では、疲労評点が4.5以上の疲労作業を過負荷作業としたが、どの程度以上の疲労評点の作業を、過負荷作業とするかは任意に設定できるものとする。

【0014】次に、基本画像記憶手段4とこの基本画像記憶手段4に記憶された基本画像を表示する表示手段5について説明する。基本画像記憶手段4は、図3に示すように作業工程の流れを順番に表示する基本画像を記憶するものであって、この基本画像記憶手段4によって表示手段5には、作業工程(A, B……で示す)を表示する作業工程表示部10と、作業工程を複数の要素作業(1,2,3,4,5,6,……で示す)に分けて表示する要素作業表示部11と、要素作業中(1,2,3,4,5,6,……)の疲労作業を、「□, ○……」といった記号とこれら記号内に示される疲労評点とにより表示する疲労作業表示部12とが設けられるようになっている。

【0015】なお、前記疲労作業表示部12において、「□, ○……」は作業の種類を示すものであって、例えば「□」は体全体に負担が掛かる作業、「○」は手に負担が掛かる作業等を示している。また、前記要素作業毎に示される疲労の程度は、上下方向に積み重ねるように表示され、これによって表示を参照したもの(管理者等)が、各要素作業内にどれほどの疲労作業があるかを直ちに認識できるようになっている。また、前記疲労作業表示部12において、評点が4.5以上と大きい単一作業(すなわち、過負荷作業)が一つでも含まれる場合には、符号13で示す過負荷作業表示部において、要素作業内に過負荷作業が含まれる旨を表示するようにしている。また、前記作業工程を複数に区分した要素作業のそれぞれでは、作業者、ロボットなどの作業手段が作業

を行うようにしているが(1つの要素作業に1つの作業手段)、これに限定されず、1つの作業手段に対していくつかの要素作業において作業を行わせるようにしても良い。

【0016】次に、表示制御手段6の制御内容を図2のフローチャートを参照してステップ(SP)毎に説明する。なお、このフローチャートは、表示手段5において作業工程毎に要素作業を表示させるためのものである。

【0017】《ステップ1》作業内容入力手段1において作業工程を構成している単一作業(要素作業)を全て入力させる。

《ステップ2》作業内容入力手段1において入力された要素作業が、疲労作業記憶手段2に記憶されている疲労作業に該当するか否か、更に過負荷作業記憶手段3に記憶されている過負荷作業に該当するか否かを識別した後、次のステップ3に進む。

《ステップ3》ステップ2の識別結果に基づき、作業内容入力手段1において入力された要素作業が疲労作業であるか否かを判別し、YESの場合にステップ4に進み、NOの場合にステップ7に進む。

【0018】《ステップ4》表示手段5の疲労作業表示部12に対して、要素作業毎に疲労作業を「□, ○……」と疲労評点とによって表示させ、その後、次のステップ5に進む。

《ステップ5》ステップ2の識別結果に基づき、作業内容入力手段1において入力された疲労作業が過負荷作業であるか否かを判別し、YESの場合にステップ6に進み、NOの場合にステップ7に進む。

《ステップ6》表示手段5の過負荷作業表示部13に対して、疲労作業中に過負荷作業がある旨を表示させる。《ステップ7》ステップ1において入力された単一作業(要素作業)を全て識別したか否かを判別し、NOの場合に元のステップ2に戻り、YESの場合に本フローチャートを終了する。

【0019】以上説明したように、本実施例に示す作業工程表示装置によれば、表示手段5の疲労作業表示部12に対して、(1)難姿勢作業、(2)難作業、(3)重量物作業などの一定以上の負荷を必要とする疲労作業を表示させ、また、過負荷作業表示部13に対して、疲労作業の中で特に疲労の程度の大きい過負荷作業を表示させるようにしたので、このような表示内容を管理者等が参照することにより、該管理者等が、疲労作業、過負荷作業の特に多い作業工程、要素作業を直ちに認識することができ、これによって疲労作業、過負荷作業の多い作業手段(自動化工程にあつてはロボットなどの自動機)に対して、疲労を回復させるための休憩(疲労回復工数)を与えさせるなどの対策を講じることができ、その結果、作業手段に対して公平に作業を分担させて、不公平の無い生産ラインを得ることが可能となる。

【0020】従って、本発明の作業工程表示装置では、

作業手段が作業者である場合には労働環境が改善され、また、作業手段がロボットである場合には、該ロボットを無理な状況で連続使用することが防止され、結果としてロボットの特定部品の消耗を防止し、該ロボットを長期に亘って稼働させることができる効果が得られる。

# 【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の作業工程表示装置によれば、表示手段に対して、難姿勢作業、難作業、重量物作業などの一定以上の負荷を必要とする疲労作業を表示させ、かつ疲労作業の中で特に疲労の程度の大きい過負荷作業を表示させるようにしたので、このような表示内容を管理者等が参照することにより、該管理者等が、疲労作業、過負荷作業の特に多い作業工程並びに要素作業を直ちに認識することができ、これによって例えば疲労作業、過負荷作業の多い作業手段（自動化工程にあつてはロボットなどの自動機）に対して、疲労を回復させるための休憩（疲労回復工数）を与えさせるなどの改善策を直ちに採ることができ、その結果、作業手段に対して公平に作業を分担させて、不公平の無い生産ラインを得ることが可能となる。従って、\*20

\* 本発明の作業工程表示装置では、作業手段が作業者である場合には労働環境が改善され、また、作業手段がロボットである場合には、該ロボットを無理な状況で連続使用することが防止され、結果としてロボットの特定部品の消耗を防止し、該ロボットを長期に亘って稼働させることができる効果が得られる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の作業工程表示装置を示すブロック図。

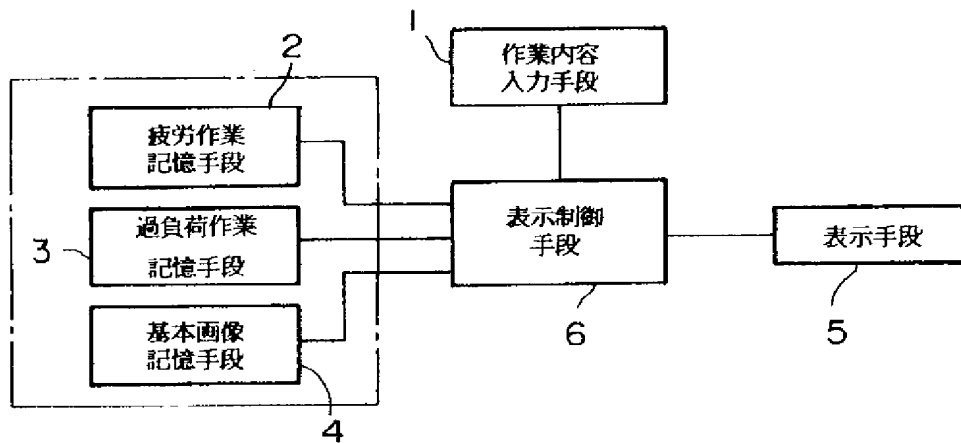
【図2】図1の表示制御手段の制御内容を示すフローチャートである。

【図3】図1の作業工程表示装置の表示手段の表示内容を示す図。

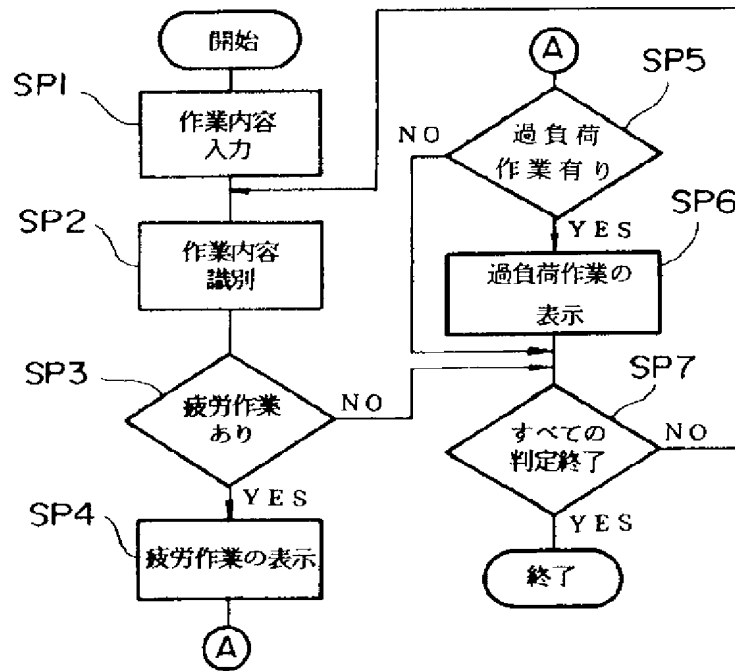
# 【符号の説明】

- 1 作業内容入力手段
- 2 疲労作業記憶手段
- 3 過負荷作業記憶手段
- 4 基本画像記憶手段
- 5 表示手段
- 6 表示制御手段

【図1】



【図2】





【図 3】

